

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 8月30日

出願番号  
Application Number:

特願2002-255259

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-255259 ]

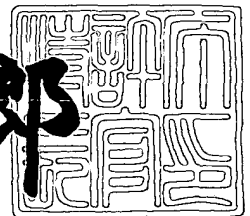
出願人  
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 6月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046995

【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0092605  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G09G 5/24  
G09G 5/26

【発明者】  
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
【氏名】 桃蘭 幸信

【発明者】  
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
【氏名】 胡桃澤 孝

【特許出願人】  
【識別番号】 000002369  
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100095728  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 上柳 雅誉  
【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】  
【識別番号】 100107076  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】  
【識別番号】 100107261  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フォント処理装置、端末装置、フォント処理方法およびフォント処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビットマップフォントのフォントデータを取得するデータ取得手段と、

前記フォントデータの画素構成をパターンマッチングにより分析し、サブピクセル単位のデータであるサブピクセルフォントを生成するサブピクセルフォント生成手段と、

前記サブピクセルフォントを構成するサブピクセルの階調レベルを制御する階調制御手段と、を備えることを特徴とするフォント処理装置。

【請求項 2】 前記サブピクセルフォント生成手段は、前記フォントデータを構成する画素が斜め方向に隣接する場合に、当該画素を構成するサブピクセルを水平方向に所定のサブピクセル分シフトすることを特徴とする請求項 1 に記載のフォント処理装置。

【請求項 3】 前記サブピクセルフォント生成手段は、前記フォントデータを構成する画素が左斜め方向に隣接する場合には当該画素を構成するサブピクセルを左方向にシフトさせ、前記フォントデータを構成する画素が右斜め方向に隣接する場合には当該画素を構成するサブピクセルを右方向にシフトさせることを特徴とする請求項 2 に記載のフォント処理装置。

【請求項 4】 前記サブピクセルフォント生成手段は、前記フォントデータを構成する画素が水平又は垂直ラインを構成する場合には、当該画素の位置に当該画素を構成するサブピクセルを配置することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のフォント処理装置。

【請求項 5】 前記サブピクセルフォント生成手段は、3×3 画素のマッチングパターンを使用してパターンマッチングを行うことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のフォント処理装置。

【請求項 6】 前記階調制御手段は、  
前記サブピクセルフォントに含まれるエッジ部分を検出するエッジ検出手段と

当該エッジ部分を構成する画素の階調レベルを中間調に設定する階調設定手段と、を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のフォント処理装置。

【請求項 7】 前記エッジ検出手段は、文字を構成する画素と背景を構成する画素が水平方向に隣接する部分を前記エッジ部分として検出し、

前記階調設定手段は、前記文字を構成する画素の階調レベルを所定割合だけ増加させ、前記背景を構成する画素の階調レベルを前記所定割合だけ減少させることを特徴とする請求項 6 に記載のフォント処理装置。

【請求項 8】 前記請求項 1 乃至 7 のいずれか一項のフォント処理装置と、前記フォント処理装置により生成されたフォントデータを記憶する記憶手段と

前記フォント処理装置により生成されたフォントデータを表示する表示部と、を備えることを特徴とする端末装置。

【請求項 9】 ビットマップフォントのフォントデータを取得するデータ取得工程と、

前記フォントデータの画素構成をパターンマッチングにより分析し、サブピクセル単位のデータであるサブピクセルフォントを生成するサブピクセルフォント生成工程と、

前記サブピクセルフォントを構成するサブピクセルの階調レベルを制御する階調制御工程と、を有することを特徴とするフォント処理方法。

【請求項 10】 コンピュータを備える端末装置において実行されるフォント処理プログラムであって、前記コンピュータを、

ビットマップフォントのフォントデータを取得するデータ取得手段、

前記フォントデータの画素構成をパターンマッチングにより分析し、サブピクセル単位のデータであるサブピクセルフォントを生成するサブピクセルフォント生成手段、及び

前記サブピクセルフォントを構成するサブピクセルの階調レベルを制御する階調制御手段、として機能させることを特徴とするフォント処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話などに使用される比較的サイズの小さいビットマップフォントの表示品質向上手法に関する。

【0002】

【背景技術】

携帯電話やPDA (Personal Digital Assistant) などの装置では文字の表示にビットマップフォントが使用される。ビットマップフォントは、予め用意された画素の配列パターンにより文字や記号などを表示するものである。ベクトルデータの集合として文字や記号などを表示するアウトラインフォントと異なり、ビットマップフォントは単純な画素の配列パターンであるため、1文字当たりのデータ量が小さい。そのため、表示エリアの画素数が比較的少ない携帯電話やPDAなどにおいては、ビットマップフォントが使用される。

【0003】

近年では、携帯電話、PDAなどが普及し、利用者はそれら携帯型端末を使用して電子メールの交換、ウェブサイトの閲覧などを手軽に行えるようになってきている。このため、利用者が携帯電話などの表示画面上で文字を見る機会が増えてきており、文字の表示品質の向上が望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

携帯電話、PDAなどの液晶表示装置上の高品質フォント表示手法としては、ビットマップフォントをサブピクセル単位で表現することにより表示品質を向上させる手法が知られている。そのような手法としては、例えばシャープ株式会社によるLC (液晶) フォント技術が知られている。

【0005】

液晶表示画面は、R (赤)、G (緑)、B (青) のサブピクセルと呼ばれる3つの画素の集合により1つのカラー画素 (絵素) が構成される。この1つのカラー画素を「ピクセル」と呼び、それを構成する3色の各画素を「サブピクセル」

と呼ぶ。LCフォント技術では、ビットマップフォントのパターンをサブピクセル単位で処理する。即ち、あるビットマップフォントを表示する際、まず、そのビットマップフォントの字母データのドットパターンを判定して、サブピクセル単位で文字の骨格抽出を行う。そして、得られた骨格の周囲に人間の視覚特性を利用する段階的な輝度変化パターンを設定することにより、文字の斜め線やカーブなどにおけるジャギーを緩和し、文字の表示品質を向上させる。

## 【0006】

しかし、上述のLCフォント技術における骨格抽出処理は、ビットマップフォントの構成をサブピクセル単位でパターン判定などにより分析することにより骨格を抽出するので、処理に要する演算量が大きくなるという問題がある。

## 【0007】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、携帯電話やPDAなどで使用するビットマップフォントを、少ない演算量で高品質に表示可能とすることを課題とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の1つの観点では、フォント処理装置は、ビットマップフォントのフォントデータを取得するデータ取得手段と、前記フォントデータの画素構成をパターンマッチングにより分析し、サブピクセル単位のデータであるサブピクセルフォントを生成するサブピクセルフォント生成手段と、前記サブピクセルフォントを構成するサブピクセルの階調レベルを制御する階調制御手段と、を備える。

## 【0009】

また、同様の観点では、フォント処理方法は、ビットマップフォントのフォントデータを取得するデータ取得工程と、前記フォントデータの画素構成をパターンマッチングにより分析し、サブピクセル単位のデータであるサブピクセルフォントを生成するサブピクセルフォント生成工程と、前記サブピクセルフォントを構成するサブピクセルの階調レベルを制御する階調制御工程と、を有する。

## 【0010】

上記のフォント処理装置又は方法は、予め用意されたビットマップフォントの

データを取得し、そのフォントデータの画素構成をパターンマッチングにより分析する。そして、画素構成に応じて、フォントデータの画素を構成するサブピクセル単位のデータであるサブピクセルフォントを生成する。ここで、サブピクセルとは画素を構成する要素であり、通常はR（赤）、G（緑）及びB（青）の3つのサブピクセルの集合として1つの画素が構成される。画素構成を分析し、サブピクセル単位のデータの集まりであるサブピクセルフォントを生成することにより、擬似的にフォントデータの解像度を増加させることができるので、より細かな線の表現が可能となる。その結果、画素単位のフォントデータの斜め線部分において発生するジャギーを低減することができる。

#### 【 0 0 1 1 】

また、上記のフォント処理装置では、サブピクセルフォントを構成する各サブピクセルの階調レベルを制御する。これにより、フォントの輪郭部分などを滑らかに表示することができる。

#### 【 0 0 1 2 】

上記のフォント処理装置の一態様では、前記サブピクセルフォント生成手段は、前記フォントデータを構成する画素が斜め方向に隣接する場合に、当該画素を構成するサブピクセルを水平方向に所定のサブピクセル分シフトすることができる。

#### 【 0 0 1 3 】

この態様によれば、元のフォントデータの斜め線部分について、サブピクセル単位で画素データをシフトさせるので、斜め線部分のギザギザ感が無くなり、滑らかな表示が可能となる。

#### 【 0 0 1 4 】

具体的には、好ましい方法として、前記サブピクセルフォント生成手段は、前記フォントデータを構成する画素が左斜め方向に隣接する場合には当該画素を構成するサブピクセルを左方向にシフトさせ、前記フォントデータを構成する画素が右斜め方向に隣接する場合には当該画素を構成するサブピクセルを右方向にシフトさせることができる。また、前記サブピクセルフォント生成手段は、前記フォントデータを構成する画素が水平又は垂直ラインを構成する場合には、当該画



素の位置に当該画素を構成するサブピクセルを配置することができる。

【0015】

また、上記のフォント処理装置の一実施例では、前記サブピクセルフォント生成手段は、 $3 \times 3$ 画素のマッチングパターンを使用してパターンマッチングを行うことができる。 $3 \times 3$ 画素程度の小さいパターンを使用することにより、パターンマッチング処理に要する演算量を非常に少なくすることができ、処理を行うプロセッサなどの負担の軽減、処理の迅速化などが可能となる。

【0016】

上記のフォント処理装置の他の一態様では、前記階調制御手段は、前記サブピクセルフォントに含まれるエッジ部分を検出するエッジ検出手段と、当該エッジ部分を構成する画素の階調レベルを中間調に設定する階調設定手段と、を備える。

【0017】

この態様によれば、サブピクセルフォントに含まれるエッジ部分、即ち文字の輪郭に対応する部分の画素の階調レベルを、白レベル又は黒レベルの2値ではなく、中間調レベルで表示するので、文字の輪郭部分を滑らかに表示することが可能となる。

【0018】

好適には、上記のエッジ検出手段は、文字を構成する画素と背景を構成する画素が水平方向に隣接する部分を前記エッジ部分として検出し、前記階調設定手段は、前記文字を構成する画素の階調レベルを所定割合だけ増加させ、前記背景を構成する画素の階調レベルを前記所定割合だけ減少させることができる。ここで、所定割合は、そのフォントを表示する表示装置の特性などに応じて決定することができる。

【0019】

本発明の他の観点では、上記のフォント処理装置と、前記フォント処理装置により生成されたフォントデータを記憶する記憶手段と、前記フォント処理装置により生成されたフォントデータを表示する表示部と、を備える端末装置を構成することができる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明のさらに他の観点では、コンピュータを備える端末装置において実行されるフォント処理プログラムは、前記コンピュータを、ビットマップフォントのフォントデータを取得するデータ取得手段、前記フォントデータの画素構成をパターンマッチングにより分析し、サブピクセル単位のデータであるサブピクセルフォントを生成するサブピクセルフォント生成手段、及び、前記サブピクセルフォントを構成するサブピクセルの階調レベルを制御する階調制御手段、として機能させる。

【 0 0 2 1 】

上記のフォント処理プログラムを、例えば携帯電話、PDAなどの端末装置上で実行することにより、上記のフォント処理装置を実現することができ、少ない演算量でジャギーの低減された滑らかな文字表示を行うことが可能となる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態について説明する。

【 0 0 2 3 】

〔携帯端末装置の構成〕

図 1 に、本発明の実施形態にかかるビットマップフォントの文字品質向上処理を適用した携帯端末装置の概略構成を示す。図 1 において、携帯端末装置 1 0 は、例えば携帯電話や PDA など、画像表示エリアが比較的小さい端末装置である。携帯端末装置 1 0 は、表示部 1 2 と、処理フォントメモリ 1 4 と、CPU 1 6 と、入力部 1 8 と、プログラム ROM 2 0 と、フォント ROM 2 2 と、RAM 2 4 とを備える。

【 0 0 2 4 】

表示部 1 2 は、例えば LCD (Liquid Crystal Display: 液晶表示装置) などの軽量、薄型の表示装置とすることができ、表示エリア内にビットマップフォントにより構成される文字を表示する。

【 0 0 2 5 】

入力部 1 8 は、携帯電話であれば各種の操作ボタンなど、PDA であればタッ

チペンなどによる接触を検出するタブレットなどにより構成することができ、ユーザが各種の指示、選択を行う際に使用される。入力部 1 8 に対して入力された指示、選択などは、電気信号に変換されて CPU 1 6 へ送られる。

## 【 0 0 2 6 】

プログラム ROM 2 0 は、携帯端末装置 1 0 の各種機能を実行するための各種プログラムを記憶し、特に本実施形態ではビットマップフォントの文字品質向上処理プログラム、ビットマップフォントを利用した文字の表示プログラムなどを記憶している。

## 【 0 0 2 7 】

フォント ROM 2 2 は、ビットマップフォントの元データ（「字母データ」とも呼ぶ。）を記憶する。なお、ビットマップフォントの元データは、例えば 1 6 × 1 6 ドットなどの、縦横比が等しいフォント（「正方フォント」とも呼ぶ。）とすることが一般的である。

## 【 0 0 2 8 】

RAM 2 4 は、ビットマップフォントの文字品質向上プログラムに従ってビットマップフォントの元データを処理する際に作業用メモリとして使用される。一方、処理フォントメモリ 1 4 は、文字品質向上プログラムによって高品質化されたフォント（以下、「処理フォント」とも呼ぶ。）を一時的に記憶するメモリである。処理フォントメモリ 1 4 は、通常、RAM やフラッシュメモリなどにより構成することができ、携帯端末装置 1 0 が電源オフされるまで記憶内容を保持する。

## 【 0 0 2 9 】

CPU 1 6 は、プログラム ROM 2 0 内に記憶されている各種プログラムを実行することにより、携帯端末装置 1 0 の各種機能を実行する。特に、本実施形態では、プログラム ROM 2 0 内に記憶されている文字表示プログラムを読み出して実行することにより、文字を表示部 1 2 上に表示させる。また、同じくプログラム ROM 2 0 内に記憶されている文字品質向上プログラムを読み出して実行することにより、フォント ROM 2 2 内に記憶されているビットマップフォントの表示品質を向上した処理フォントを生成する。なお、CPU 1 6 は、これら以外

に各種のプログラムを実行することにより携帯端末装置 1 0 の各種機能を実現するが、それらは本発明とは直接の関連を有しないので、説明を省略する。

## 【 0 0 3 0 】

## 〔文字品質向上処理〕

次に、文字品質向上処理について説明する。本発明による文字品質向上処理は、基本的な原理としては、ビットマップフォントを構成するサブピクセル単位で処理を行うことにより表示品質を向上させるものである。具体的には、まず、表示対象となるビットマップフォントの字母データからサブピクセルフォントを作成し、次にサブピクセルフォントに対して多段階調処理を行う。以下、順に説明する。

## 【 0 0 3 1 】

図 2 に文字品質向上処理のフローチャートを示す。なお、文字品質向上処理は、図 1 に示す CPU 1 6 が、プログラム ROM 2 0 内に格納されている文字品質向上プログラムを実行してフォント ROM 2 2 や RAM 2 4 を制御することにより行われる。

## 【 0 0 3 2 】

利用者の指示その他によって、特定の文字を携帯端末装置 1 0 の表示部 1 2 上に表示すべき状態になると、CPU 1 6 は表示対象となるフォントのデータ（字母データ）をフォント ROM 2 2 から取得し、作業メモリである RAM 2 4 上に展開する（ステップ S 1）。

## 【 0 0 3 3 】

次に、CPU 1 6 は、サブピクセルへの展開処理を行う（ステップ S 2）。サブピクセルへの展開処理の詳細を図 3 に示す。サブピクセルへの展開処理は、RAM 2 4 上に展開されたビットマップフォントに対して画素単位でパターンマッチングを行うことにより、フォントの斜め線で発生するジャギーなどが低減されたサブピクセルフォントを生成する。具体的には、ステップ S 1 で RAM 2 4 に展開したビットマップフォントの各画素（サブピクセルの集合）を 1 つずつ処理の対象となる画素（「注目画素」と呼ぶ。）に設定し、その注目画素を含む周囲の画素領域に対してパターンマッチングを行っていく。具体的には、パターンマ

マッチングは、注目画素の周囲 8 画素（以下、「マッチング対象領域」と呼ぶ。）に対して行われる。パターンマッチングに使用されるパターン例を図 4 及び図 5 に示している。なお、図示の各パターンにおいて、中央が注目画素である。また、「■」は文字を構成する画素であり、「□」は背景を構成する画素であり、「△」はどちらでも良い画素（比較の対象とならない画素）である。

## 【 0 0 3 4 】

具体的には、まず、CPU 1 6 は、ステップ S 1 で RAM 2 4 に展開したビットマップフォントから、1 つの注目画素を決定する（ステップ S 1 1）。なお、注目画素は、ビットマップフォントに含まれる画素のうち、文字を構成する画素にのみ決定される。即ち、背景を構成する画素はスキップされ、注目画素には設定されない。

## 【 0 0 3 5 】

次に、CPU 1 6 は、注目画素を含む 3 × 3 ドットのマッチング対象領域を図 4（a）に示すパターン 1 a 又は 1 b に該当するか否かを判定する（ステップ S 1 2）。ここで、パターン 1 a 及び 1 b は、ビットマップフォント中の水平ラインを検出するためのパターンである。注目画素の左右いずれかが文字を構成する画素「■」である場合、マッチング対象領域はパターン 1 a 又は 1 b に該当する。ビットマップフォントの構成において、水平ラインに該当する部分、即ち文字を構成する画素が水平に整列する部分にはジャギーは発生しないので、その部分を、サブピクセル単位での変更の対象から除外する。よって、マッチング対象領域がパターン 1 a 又は 1 b に該当する場合（ステップ S 1 2 ; Yes）、サブピクセル単位での変更を行わずに注目画素をそのままサブピクセルに展開し（ステップ S 1 8）、当該注目画素の処理は終了する。

## 【 0 0 3 6 】

一方、マッチング対象領域がパターン 1 a 又は 1 b に該当しない場合（ステップ S 1 2 ; No）、CPU 1 6 は、マッチング対象領域を図 4（b）に示すパターン 2 に該当するか否かを判定する（ステップ S 1 3）。ここで、パターン 2 は垂直ラインを検出するためのパターンである。注目画素の上下両方が文字を構成する画素「■」である場合、マッチング対象領域はパターン 2 に該当する。ビット

マップフォントの構成において、垂直ラインに該当する部分、即ち文字を構成する画素が垂直に整列する部分にはジャギーは発生しないので、その分を、サブピクセル単位での変更の対象から除外する。よって、マッチング対象領域がパターン 2 に該当する場合（ステップ S 1 3 ; Yes）、サブピクセル単位での変更を行わずに注目画素をそのままサブピクセルに展開し（ステップ S 1 8）、当該注目画素の処理は終了する。

## 【 0 0 3 7 】

一方、マッチング対象領域がパターン 2 に該当しない場合（ステップ S 1 3 : Yes）、CPU 1 6 はマッチング対象領域が図 5（a）に示すパターン 3 a 又は 3 b に対当するか否かを判定する（ステップ S 1 4）。ここで、パターン 3 a 及び 3 b は、左斜め線部分を検出するためのパターンである。注目画素の左上又は左下が文字を構成する画素「■」であり、かつ、注目画素の右上及び右下が背景を構成する画素「□」である場合、そのマッチング対象領域はパターン 3 a 又は 3 b に該当する。

## 【 0 0 3 8 】

ビットマップフォントの構成において、左斜め線の部分はジャギーが生じる部分である。よって、マッチング対象領域がパターン 3 a 又は 3 b に該当する場合（ステップ S 1 4 ; Yes）、CPU 1 6 は、その注目画素を、サブピクセル単位で 1 サブピクセル分左方向へシフトし（ステップ S 1 5）、サブピクセルへ展開する（ステップ S 1 8）。これにより、左斜め線の部分におけるジャギーの発生が緩和される。

## 【 0 0 3 9 】

一方、マッチング対象領域がパターン 3 a 又は 3 b に該当しない場合（ステップ S 1 4 ; No）、CPU 1 6 は、マッチング対象領域が図 5（b）に示すパターン 4 a 又は 4 b に該当するか否かを判定する（ステップ S 1 6）。ここで、パターン 4 a 及び 4 b は、右斜め線部分を検出するためのパターンである。注目画素の右上又は右左下が文字を構成する画素「■」であり、かつ、注目画素の左上及び左下が背景を構成する画素「□」である場合、そのマッチング対象領域はパターン 4 a 又は 4 b に該当する。

## 【 0 0 4 0 】

ビットマップフォントの構成において、右斜め線の部分はジャギーが生じる部分である。よって、マッチング対象領域がパターン 4 a 又は 4 b に該当する場合（ステップ S 1 4 ; Yes）、CPU 1 6 は、その注目画素を、サブピクセル単位で 1 サブピクセル分右方向へシフトし（ステップ S 1 7）、サブピクセルに展開する（ステップ S 1 8）。これにより、右斜め線の部分におけるジャギーの発生が緩和される。

## 【 0 0 4 1 】

マッチング対象領域がパターン 4 a 又は 4 b に該当しない場合（ステップ S 1 6 ; No）、サブピクセル単位での変更を行わずに注目画素をそのままサブピクセルに展開し（ステップ S 1 8）、当該注目画素の処理は終了する。

## 【 0 0 4 2 】

こうして、処理は図 2 に戻り、CPU 1 6 はステップ S 1 で RAM 2 4 に展開したビットマップフォントを構成する全ての画素についてサブピクセルへの展開処理が終了したか否かを判定し（ステップ S 3）、終了していない場合はサブピクセルへの展開処理を繰り返す（ステップ S 2）。

## 【 0 0 4 3 】

サブピクセルへの展開処理結果の例を図 6 に示す。図 6（a）はフォント ROM 2 2 から読み出したビットマップフォントを RAM 2 4 に展開した状態を示し、図 6（b）はそのビットマップフォントに対してサブピクセルへの展開処理（ステップ S 2）を行った後のデータを示す。例えば図 6（a）の画素 7 0 a を注目画素とした場合のマッチング対象領域は右斜め線を有し、パターン 4 a に該当する。よって、サブピクセルへの展開処理後は、図 6（b）に示すように、対応する画素 7 0 b は 1 サブピクセル分だけ右方向へシフトした位置に配置されている。

## 【 0 0 4 4 】

こうして、全ての画素についてサブピクセルへの展開処理が完了すると（ステップ S 3 : Yes）、次に CPU 1 6 は多段階調処理を行う（ステップ S 4）。多段階調処理のフローチャートを図 7 に示す。多段階調処理は、ステップ S 2 の処

理により得られたサブピクセルフォントに含まれる水平方向の境界部分（即ち、文字と背景の水平方向での境界部分）について、各画素の階調（階調レベル）を調整する処理である。これにより、水平方向の境界部分の線幅を見かけ上太くし、斜め線で発生するジャギーをさらに低減する。

## 【0045】

まず、CPU16は、ステップS2で作成され、RAM24内に展開されているサブピクセルフォントを水平方向にスキャンし、水平方向のエッジ部分を検出する（ステップS21）。ここで、水平方向のエッジ部分は、文字を構成する画素「■」と背景を構成する画素「□」が水平方向に並んだパターン、即ち、「■□」又は「□■」のパターン（以下、「エッジパターン」とも呼ぶ。）であるので、CPU16はサブピクセルフォントからこのエッジパターンを検出する。

## 【0046】

そして、エッジパターンを検出すると、CPU16は、エッジパターン中の、文字を構成する画素「■」の階調レベルを $\alpha$ %明るくし、背景を構成する画素「□」の階調レベルを $\alpha$ %暗くする（ステップS22）。これにより、エッジ部分の画素は中間調の階調レベルを有することになり、斜め線に生じるジャギーをさらに低減することができる。

## 【0047】

そして、処理は図2に戻り、CPU16はエッジ部分の検出及びエッジパターンの階調レベル調整がサブピクセルフォント全体に対して行われたか否かを判定する（ステップS5）。こうして、サブピクセルフォント全体に対して処理が完了するまでステップS22及びS23を繰り返し、完了すると、文字品質向上処理は終了する。

## 【0048】

なお、階調レベルの調整量 $\alpha$ %の1つの好適な例は33%である。即ち、エッジパターン中の、文字を構成する画素「■」の階調レベルを33%明るくし、背景を構成する画素「□」の階調レベルを33%暗くする。この処理を行わないとすると、画素「■」と「□」が隣接した部分では階調レベルの差は100%であるが、この処理を行うと画素「■」と「□」が隣接した部分では階調レベルの差



は約 3 3 % となる。このように、エッジ部分の画素の階調レベル（輝度）を調整して輝度差を少なくすることにより、サブピクセルフォントのエッジ部分におけるギザギザを目立たなくし、ジャギーの発生を低減することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、上述の階調レベルの調整量  $\alpha$  の値は、表示部 1 2 などの表示デバイス（LCD パネル）の特性に応じて変化させることが好ましい。また、上記の例では画素「■」を明るくする割合と画素「□」を暗くする割合を共に  $\alpha$  % としているが、両者を異なる割合としてもよい。その場合でも、画素「■」と「□」の輝度差が少なくなるように各割合を設定すれば、ジャギー低減の効果を得ることができる。

【 0 0 5 0 】

図 6（c）に多段階階調処理後のビットマップフォントの表示例を示す。多段階階調処理により、境界部分の階調レベル差が小さくなり、ジャギーの発生を低減して、文字の輪郭をなめらかに表示することが可能となっている。

【 0 0 5 1 】

このように、本実施形態の携帯端末装置では、例えば  $3 \times 3$  ドットなどの小さなパターンを利用したパターンマッチングを利用してサブピクセル単位で変化を与えつつビットマップフォントをサブピクセルフォントに展開する。よって、前述の骨格化処理などと比較すると、演算処理量を非常に少なくすることができる。これにより、演算処理の負担を軽減することができるとともに、表示処理を迅速化することができる。

【 0 0 5 2 】

また、得られたサブピクセルフォントをさらに多段階階調処理して表示するので、文字の境界部分におけるジャギーを人間の視覚上目立たなくすることができる。これにより、滑らかな輪郭の文字を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のビットマップフォントの文字品質向上処理を適用した携帯端末装置の概略構成を示す。

【図 2】

ビットマップフォントの文字品質向上処理のフローチャートである。

【図 3】

図 2 に示すサブピクセルへの展開処理のフローチャートである。

【図 4】

サブピクセルへの展開処理におけるパターンマッチングに使用するパターン例を示す。

【図 5】

サブピクセルへの展開処理におけるパターンマッチングに使用するパターン例を示す。

【図 6】

本発明による処理前後のフォント構成例を示す。

【図 7】

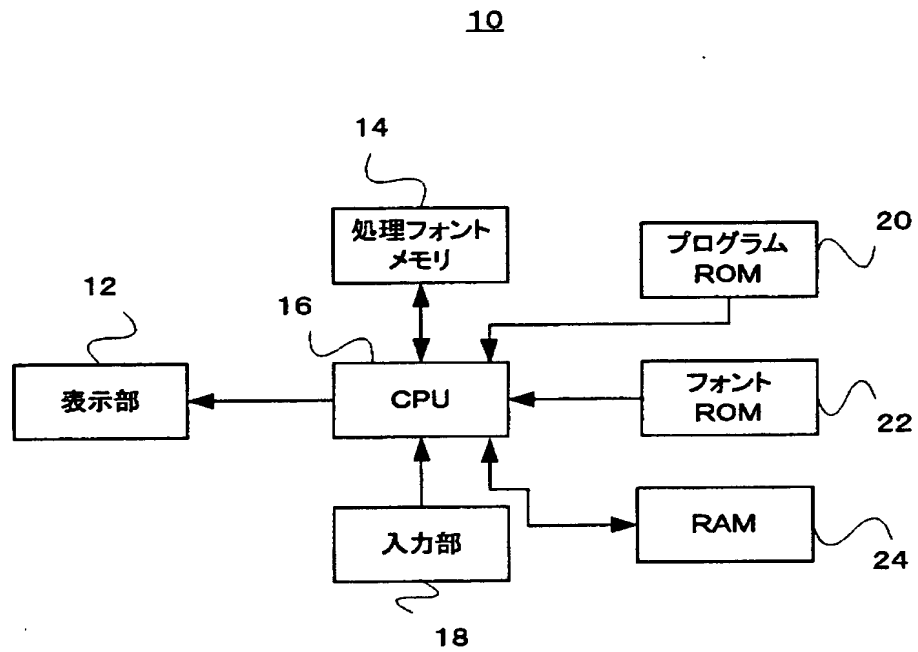
サブピクセルへの展開処理における多段階調処理のフローチャートである。

【符号の説明】

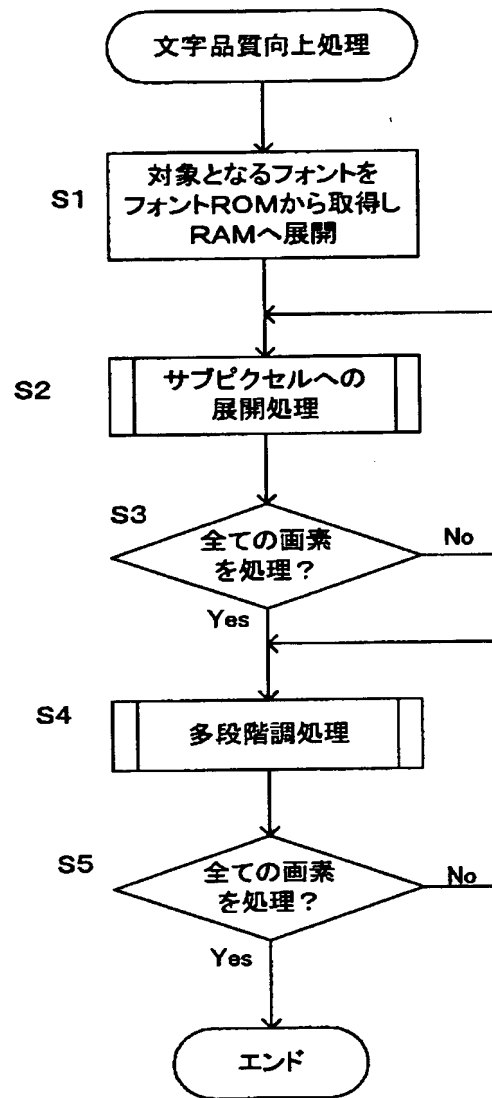
- 1 0 携帯端末装置
- 1 2 表示部
- 1 4 処理フォントメモリ
- 1 6 CPU
- 1 8 入力部
- 2 0 プログラムROM
- 2 2 フォントROM
- 2 4 RAM

【書類名】 図面

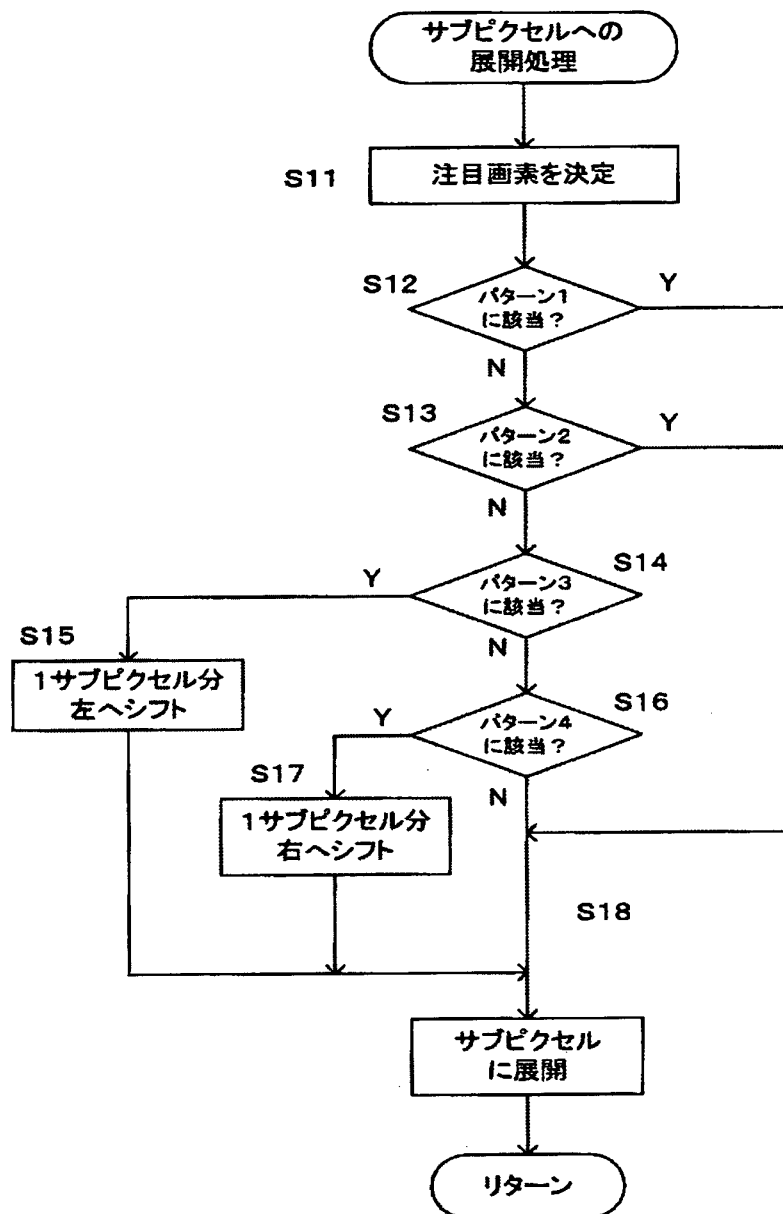
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

<水平ライン除外用パターン>

パターン1a

パターン1b

△	△	△
△	■	■
△	△	△

(又は)

△	△	△
■	■	△
△	△	△

(a)

<垂直ライン除外用パターン>

パターン2

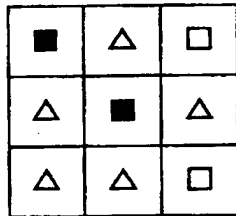
△	■	△
△	■	△
△	■	△

(b)

【図 5】

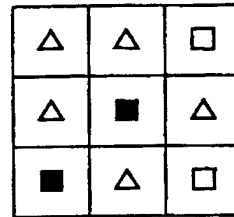
<左斜め処理用パターン>

パターン3a



■	△	□
△	■	△
△	△	□

パターン3b



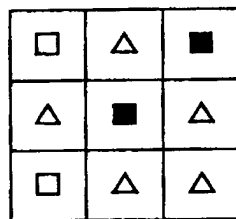
△	△	□
△	■	△
■	△	□

(又は)

(a)

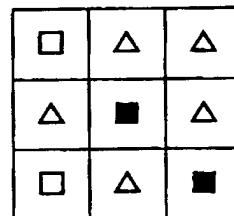
<右斜め処理用パターン>

パターン4a



□	△	■
△	■	△
□	△	△

パターン4a

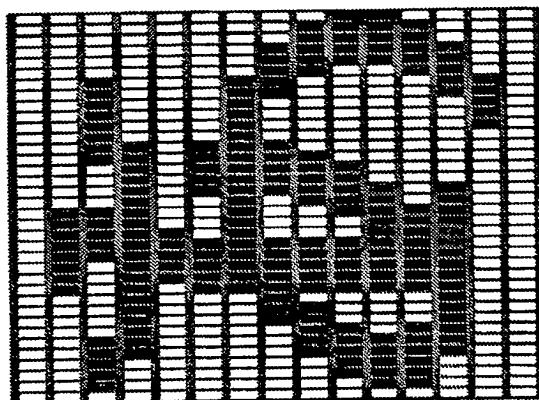


□	△	△
△	■	△
□	△	■

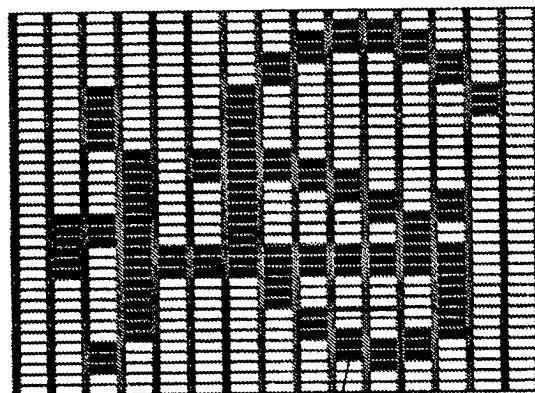
(又は)

(b)

【図 6】

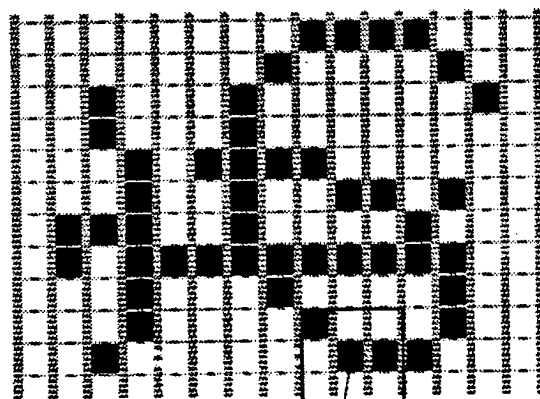


(c)



(b)

70b

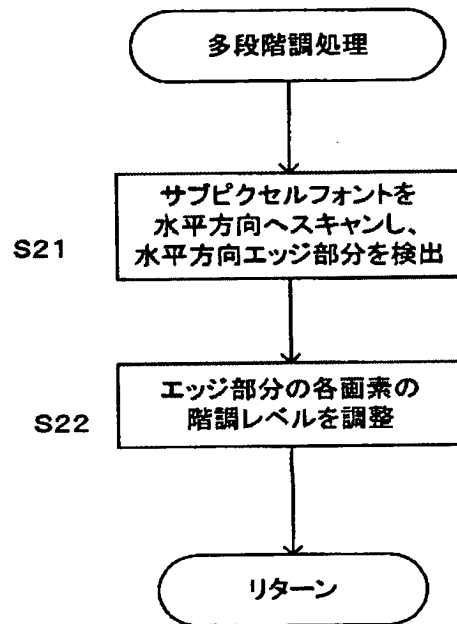


(a)

70a



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 携帯電話やPDAなどで使用するビットマップフォントを、少ない演算量で高品質に表示可能とする。

【解決手段】 フォント処理装置は、予め用意されたビットマップフォントのデータを取得し、そのフォントデータの画素構成をパターンマッチングにより分析する。そして、画素構成に応じて、フォントデータの画素を構成するサブピクセル単位のデータであるサブピクセルフォントを生成する。サブピクセルとは画素を構成する要素であり、通常はR（赤）、G（緑）及びB（青）の3つのサブピクセルの集合として1つの画素が構成される。画素構成を分析し、サブピクセル単位のデータの集まりであるサブピクセルフォントを生成することにより、擬似的にフォントデータの解像度を増加させることができる。よって、より細かな線の表現が可能となり、画素単位のフォントデータの斜め線部分において発生するジャギーを低減することができる。また、この処理をパターンマッチングにより行うので、少ない演算量で処理が可能となる。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 5 5 2 5 9
受付番号	5 0 2 0 1 3 0 0 8 7 5
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 4 年 9 月 2 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 8月30日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社